International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)
Peer-Reviewed Journal
ISSN: 2349-6495(P) | 2456-1908(O)
Vol-10, Issue-2; Feb, 2023
Journal Home Page Available: https://ijaers.com/
Article DOI: https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.102.12

HYDRIC: Software Validation for Measuring Water Balance

Software para mensuração de balanço hídrico em pós operatório

Marqueyd Araujo Barros[1], Mauro de Souza Pantoja[2], David José Oliveira Tozetto[3], Marizeth Carvalho de Andrade[4], Kecyani Lima dos Reis[5], Cèsar Augusto Barata Barletta[6], Fábio Gonçalves Lima[7], Jardel Pereira Ribeiro[8], Marla Cavalca Pantoja[9], Rômulo Silva De Miranda[10], Márcia Cristina Arruda Silva[11], Pamela Cássia Nazareth Gomes Silva Gomes[12], Yula Gabriela Reis de Sousa[13], Victor Veras de Alencar Carvalho[14]

[1]Enfermeiro Pós-Graduando do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Pesquisa Experimental (CIPE), Universidade do Estado do Pará (UEPA). Acadêmico de Medicina na Faculdade de Ciências Médicas do Pará - FACIMPA.

[2]Médico Professor Mestre e Doutor em cirurgia, Prof. Adjunto IV da UEPA, Orientador no Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Cirurgia e Pesquisa Experimental (CIPE). Revisão crítica final. Orientador e revisão crítica final.

[3]Médico, especialista em cardiologia e Medicina Intensiva Adulto, Mestre em Ciências Médicas pela Faculdade de Medicina USP Ribeirão Preto, Professor e coordenador adjunto curso Medicina UEPA Marabá, Coordenador Serviço Terapia Intensiva Adulto Hospital Regional Marabá, Doutorando Programa Educação Saúde na Amazônia UEPA. Coorientador e revisão crítica.

[4]Professora Graduada em Matemática e Estatística, Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Pesquisa Experimental (CIPE) UEPA, Belém, Pará, Brasil. Coorientadora e revisão crítica.

[5]Enfermeira Mestra pelo Mestrado em Cirurgia e Pesquisa Experimental pela Universidade do Estado do Pará – CIPE (UEPA-2018), graduação em Enfermagem pelo Instituto de Ensino Superior do Sul do Maranhão (2008). Atualmente é enfermeira assistencial da Prefeitura Municipal de Marabá. Discente do curso de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas do Pará - FACIMPA, Diretora Científica da Liga Acadêmica de Diagnóstico Sindrômico LADIC – FACIM - PA e integrante da Liga Acadêmica de Crescimento e Desenvolvimento Infantil na Amazônia – LACDIA- FACIMPA.

[6]Acadêmico do curso de Medicina do Centro Universitário do Pará (CESUPA), Belém, Pará, Brasil.

[7]Graduado em Direito e Advogado, OAB/MA, desde o ano de 2007. Atualmente está trabalhando com foco em direito público. Acadêmico do curso de Medicina pela Faculdade de Ciências Médicas do Pará-FACIMPA.

[8]Acadêmico de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas do Pará - FACIMPA, Vice-presidente da Liga Acadêmica da Dor e Cuidados Paliativos do Sul e Sudeste do Pará, LADOR– FACIMPA- PA, e monitor do eixo de habilidades e atitudes médicas, HAM II, FACIMPA-PA.

[9]Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém, Pará, Brasil.

[10]Farmacêutico-bioquímico. Pós- graduado em citologia clínica. Acadêmico de Medicina na Faculdade de Ciências Médicas do Pará - FACIMPA.

[11]Graduação em Enfermagem (universidade Presidente Antônio Carlos/2007). Especialização em Gestão da Administração Pública (Universidade Castelo Branco/2009). Acadêmica de Medicina na Faculdade de Ciências Médicas do Pará- FACIMPA.

[12]Mestre em Cirurgia e Traumatologia pela Faculdade de Medicina e Odontologia São Leopoldo Mandic (SLMandic/ Campinas). Acadêmica de Medicina na Faculdade de Ciências Médicas do Pará- FACIMPA.

[13]Acadêmica de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas do Pará - FACIMPA

[14]Possui graduação em Direito pela Universidade de Fortaleza (2019). Possui Pós- graduação em Direto Médico pelo Instituto IBF (2021). Acadêmico de Medicina na Faculdade de Ciências Médicas do Pará (2020). integrante da Liga Acadêmica de Crescimento Infantil na Amazônia - LACDIA - FACIMPA.

Received: 18 Jan 2023,

Receive in revised form:13 Feb 2023,

Accepted: 20 Feb 2023,

Available online: 27 Feb 2023

***Keywords*— Nursing, intensive care, water control, technologies, software.**

***Palavras-chave*— Enfermagem, terapia intensiva, controle hídrico, tecnologias, software.**

Abstract*— *OBJECTIVE: *Validation of application software for measuring water balance within the intensive care unit.* ***METHODS:*** *Quantitative-qualitative research with nursing professionals from the Intensive Care Unit of Hospital Unimed Marabá, who received technical-practical training in the water balance measurement software tutorial, and a questionnaire was applied, evaluating applicability, interaction of the team with the app and ease of handling. The professional nurses who manipulated the software acted directly in the care of patients admitted to the ICU of that hospital for a period longer than 24 hours and who needed to control the water balance, checking the values entered by the nursing technicians and performing the final calculation. Data collection, following ethical criteria, took place over a period of 30 days. For validation, an adapted questionnaire was applied, with content aimed at the intensive knowledge of patients who need to measure their water balance, the team's level of satisfaction with the Hydric facilities, its usefulness in daily practice, comparing it with the existing printed version..* ***RESULTS:*** *The validation process was carried out on two topics based on the validation questionnaire: software validation and comparison between the manual calculation and the one performed by the application. Usability and ease of learning reached 475 out of a maximum score of 500 points (95.0%) and usability reached 385 points out of a possible 400 (96.3%). Overall, the product rating reached 860 points out of a possible 900 points (95.6%). Regarding the comparison between the manual calculation, of the 30 calculations performed using the printed form, 4 errors (13.3%) of calculations were identified. The calculations performed through the application did not show any errors in their final results.* ***CONCLUSION:*** *With the result achieved, the software was considered validated for use by nursing professionals, with a degree of reliability above the minimum required parameter, and can be used to measure the fluid balance of patients in the Intensive Care Unit.*

Resumo*— *OBJETIVO: *Validar software para mensuração de balanço hídrico em centros de terapia intensiva.* ***MÉTODOS:*** *Foi realizada uma pesquisa quanti-qualitativa com os profissionais de enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Unimed Marabá, que receberam treinamento técnico-prático do tutorial do software de mensuração de balanço hídrico, sendo aplicado um questionário, avaliando os quesitos de aplicabilidade, interação da equipe com o aplicativo e facilidade de manuseio. Os profissionais enfermeiros que manipularam o software atuavam diretamente na assistência a paciente internados na UTI do referido hospital por período maior que 24 horas e que necessitavam de controle do balanço hídrico, realizando a conferência dos valores lançados pelos técnicos de enfermagem e realizando o cálculo final. A coleta de dados, seguindo os critérios éticos, se deu em um período de 30 dias. Para validação foi aplicado questionário adaptado, com conteúdo voltado ao conhecimento intensivo de pacientes que necessitam de mensuração de balanço hídrico, o nível de satisfação da equipe frente às facilidades do Hydric, sua utilidade na prática diária, comparando-o com a versão impressa já existente.* ***RESULTADOS:*** *O processo de validação foi realizado em dois tópicos com base no questionário de validação: validação do software e comparação entre o cálculo manual e o realizado pelo aplicativo. A usabilidade e facilidade de aprendizagem alcançou 475*

da pontuação máxima de 500 pontos (95.0%) e a utilidade alcançou 385 pontos, de 400 possíveis (96.3%). No geral, a avaliação do produto alcançou 860 pontos de 900 pontos possíveis (95.6%). No que diz respeito a comparação entre o cálculo manual, dos 30 cálculos realizados utilizando o formulário impresso, foram identificados 4 erros (13.3%) de cálculos. Já os cálculos realizados através do aplicativo, não apresentaram erros em seus resultados finais. ***CONCLUSÃO:*** *Com o resultado alcançado o software foi considerado validado para uso dos profissionais da enfermagem, apresentando um grau de confiabilidade acima do parâmetro mínimo exigido, podendo ser utilizado para mensurar o balanço hídrico de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva.*

I. INTRODUÇÃO

O desequilíbrio do balanço hídrico (BH) possui repercussões clínicas desfavoráveis para os pacientes e é uma importante causa de morbimortalidade nas Unidades de Terapia Intensiva. O BH avalia a quantidade de líquido que entra e sai de um indivíduo em 24 horas para que seja prevenido casos de desidratação (BH negativo) ou casos de edema e hipertensão em diversos sistemas do corpo (BH positivo).[1] Órgãos encapsulados, como por exemplo os rins e o fígado, não se adaptam completamente ao excesso de líquidos, podendo comprimir suas estruturas internas e prejudicar o fluxo sanguíneo e consequentemente suas funções.[2]

Em um procedimento cirúrgico diversos fatores desde a anestesia até o pós operatório (PO) alteram a homeostase do organismo. O balanço hídrico é influenciado pelas perdas sanguíneas evidentes, pelo estado de jejum antes da cirurgia, pela evaporação dos fluídos em órgãos expostos e também pela resposta endócrino-metabólica e imunológica ao trauma (REMIT).[3,4] A reposição de líquidos deve ser de acordo com a extensão do procedimento cirúrgico e as características do paciente para manter a boa perfusão tecidual. Sua administração excessiva poderia causar edema e complicações pulmonares e cardíacas e, se insuficiente, pode causar hipoperfusão tecidual, hipotensão e disfunção múltiplas de órgãos.[5,6]

Sendo assim, o registro do BH faz parte da prática habitual da enfermagem para que haja adequada reposição fluídica e deve ser ainda mais fidedigna no PO a fim de evitar que sua reposição inapropriada acarrete as alterações citadas acima.[7,8] É importante que a equipe utilize o cálculo para medir e não apenas estimar a quantidade de líquidos administrados e eliminados pelo organismo.[9,10]

Atualmente a tecnologia tem sido desenvolvida para modificar e facilitar o controle da saúde. Desta forma, cada vez mais surge a necessidade da criação de novos aplicativos de cálculos e registros que sejam mais fidedignos e acessíveis permitindo que agilize a rotina de trabalho dos profissionais da área da saúde e prevenindo que alguns erros sejam cometidos (6)

O presente trabalho desenvolveu um *software* para mensuração de balanço hídrico, otimizar o tempo dos profissionais desde que os usuários façam o uso correto. Além disso, outro benefício a ser destacado é a possível redução de custos ao serviço.

II. METODOLOGIA

2.1 Aspectos éticos

Os aspectos éticos foram respeitados em todas as etapas do estudo, em concordância com a Convenção de Helsinki, e de acordo com a Resolução nº 466/12 que possui a função de implementar normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, propondo que toda pesquisa envolvendo seres humanos direta ou indiretamente deverá ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa, neste caso a presente pesquisa foi apresentada ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade do Estado do Pará - UEPA, tendo recebido sua aprovação, e, para início da coleta de dados, conforme prevê a resolução, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - documento no qual foi explicitado o consentimento livre e esclarecido do participante e/ou de seu responsável legal, de forma escrita, contendo todas as informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento, para o mais completo esclarecimento sobre a pesquisa a qual se propunha participar. Foi obedecida, também, a resolução 510/16 que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana.

2.2 Tipo de estudo

Trata-se de pesquisa tecnológica de natureza experimental que objetiva a criação de um software através da pesquisa quali-quantitativa, onde a mesma aconteceu na unidade de terapia intensiva do Hospital Unimed Marabá.

2.3 Amostra

A população de estudo será composta por enfermeiros do Centro de Terapia Intensiva (CTI) do Hospital Unimed Marabá que aceitarem participar da pesquisa, assinarem o TCLE e estiverem de acordo com os critérios de inclusão pré-definidos.

2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Conforme norma operacional nº 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde, foi utilizado como critério de inclusão pacientes que estavam internados na unidade de terapia intensiva em período maior que 24 horas, independente da patologia ou quadro clínico. E como fator de exclusão, utilizamos todos os pacientes que tiverem um período inferior a 24 horas de internação, ou pacientes que estivessem acomodados na unidade de internação. A coleta de dados aconteceu seguindo os critérios éticos em um período de 30 dias.

Os profissionais enfermeiros que manipularam o *software* atuavam diretamente na assistência ao paciente necessitado do controle do balanço hídrico, realizando a conferência dos valores lançados pelos técnicos de enfermagem e realizando o cálculo final.

2.4 Local de aplicação

O *software* foi utilizado por profissionais da enfermagem que atuam no Centro de Terapia Intensiva do Hospital Unimed Marabá do município de Marabá - PA. Esta cidade faz parte da mesorregião sudeste do estado do Pará e apresenta 02 hospitais com média e alta complexidade, ambos com suporte de terapia intensiva, sendo o primeiro de iniciativa privada e o segundo Hospital Regional do Sul e Sudeste do Pará de iniciativa pública.

2.5 Estratégias para a elaboração do software

O aplicativo proposto, denominado Hydric, foi desenvolvido em parceria com a empresa Trevo Soluções em TI. Esta optou para o desenvolvimento do trabalho, o framework de código aberto Ionic, que fornece ferramentas e serviços que são necessários para a criação de aplicações móveis híbridas, trabalhando com tecnologias comumente utilizadas na Web (como HTML5, SASS, CSS) e combinando com as tecnologias nativas dos sistemas operacionais nos dispositivos móveis atuais.

O aplicativo Hydric, nome escolhido pelo autor desta pesquisa é híbrido, ou seja, pode ser acessado em múltiplas plataformas como, por exemplo, android e iOS, pois isto possibilita não se fazer necessário escrever na linguagem nativa do sistema operacional, podendo-se usar HTML, JavaScript e CSS e no final do desenvolvimento, há a possibilidade de exportar essa aplicação para Android e iOS.

Os aplicativos híbridos são parcialmente nativos e parcialmente MWA (Mobile Web Application). Como os nativos, eles devem ser baixados através de um aplicativo de loja, ficam armazenados na tela principal do dispositivo e podem aproveitar todas as funcionalidades do dispositivo. Desta forma, pode-se ver que o desenvolvimento híbrido é uma boa opção para se trabalhar, e que o framework Ionic é uma das melhores opções para este desenvolvimento (Tavares HL, 2016).

Trata-se de um aplicativo hibrido que irá funcionar na plataforma android e iOS, com 3 abas de acesso, sendo a primeira a área destinada ao cadastro do usuário com os principais dados pessoais, ficando a segunda como local onde deve ser alimentado os sinais vitais e parâmetros ventilatórios, intervalados conforme seja programada, e a terceira, o sítio de inserção dos valores de líquidos administrados/ingeridos ou eliminados, assim fazendo uma parcial do valor de entrada menos o de saída a cada 6 horas. O *software* também realiza a equação final do balanço, por meio das parciais obtidas durante o dia, todos os dias às 06 horas da manhã.

2.6 Fases de desenvolvimento do Software

Na primeira fase de desenvolvimento do software realizou-se a busca por patrocínio, procurando-se por empresas voltadas a saúde do município de Marabá – PA. Após algumas reuniões e explanações do projeto foi obtido o patrocínio da Unimed Sul do Pará, onde através do presidente da operadora de planos de saúde, foi aprovado o financiamento integral do desenvolvimento do projeto.

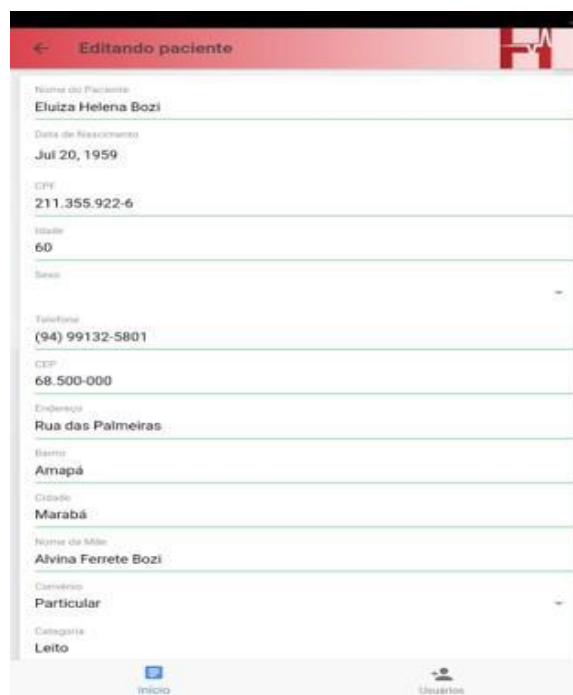
Posteriormente a essa fase, procurou-se por empresas especializadas no desenvolvimento de softwares, tendo encontrado a empresa Devplus com sede no município de Marabá-PA. Foram realizadas reuniões com o proprietário para deliberação dos valores, necessidades para o projeto, a vertente do software que se almejava, o programa de mestrado na qual a pesquisa estava inserida e quais as expectativas para o aplicativo pronto; após esse primeiro contato, foram feitas outras reuniões com Christopher Paixão, o programador responsável pelo projeto, onde foram expostas as diversas dúvidas, notadamente quanto às terminologias, nome de procedimentos, quem seriam os profissionais responsáveis por alimentar o aplicativo, entre outras, voltadas para o conhecimento técnico em saúde.

Como dito acima é um aplicativo híbrido que funciona nas plataformas android e iOS, com 3 abas de

acesso: Nas imagens a seguir, vê-se a logomarca registrada e a tela de início do aplicativo:

Fonte: desenvolvedor do aplicativo

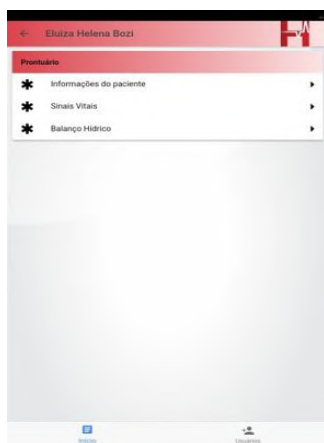
Fonte: desenvolvedor do aplicativo

Na primeira aba tem-se a área destinada ao cadastro do usuário com os principais dados pessoais, e a segunda, como local onde deve ser alimentado os sinais vitais e parâmetros ventilatórios, intervalados conforme seja programada, de acordo com as imagens a seguir:

Fonte: desenvolvedor do aplicativo

Fonte: desenvolvedor do aplicativo

A terceira aba é o sítio de inserção dos valores de líquidos administrados/ingeridos ou eliminados, fazendo uma parcial do valor de entrada, menos o de saída, a cada 6 horas. O *software* também realiza a equação final do balanço, por meio das parciais obtidas durante o dia, todos os dias às 06:00 horas da manhã, conforme as figuras a seguir:

Fonte: desenvolvedor do aplicativo

Fonte: desenvolvedor do aplicativo

Fonte: desenvolvedor do aplicativo

Várias foram as reuniões, com o intuito de estreitar todos os ajustes técnicos afim de evitar possíveis erros ou dificuldade de manuseio, o aplicativo é uma ferramenta de gestão com foco na assistência de saúde para enfermeiros, técnicos de enfermagem e médicos. Por fim, a empresa Devplus entregou o protótipo final do software para que fosse avaliada a sua funcionalidade e fidedignidade.

Estratégias para validação do software

Foi adaptado questionário com conteúdo voltado ao conhecimento intensivo de pacientes que necessitam de mensuração de balanço hídrico, onde foi aplicado, de forma programática, um treinamento sobre o manuseio do *software* e, após a aplicação desse tutorial com os profissionais de enfermagem, foi avaliado o nível de satisfação da equipe frente às facilidades do Hydric, colocando em questão se este será útil para a prática diária, comparando-o com a versão impressa já existente.

Foram utilizados como avaliadores profissionais enfermeiros, que, durante sua rotina de trabalho, alimentaram tanto a versão impressa como a versão digital do balanço hídrico, no intuito de confrontar, posteriormente, os valores obtidos nas duas versões de balanço hídrico. No questionário encontraremos questões sobre fidedignidade, agilidade e utilidade da versão digital do balanço frente a versão impressa.

Parâmetros avaliados

Foi aplicado um instrumento composto por 10 (dez) perguntas, dividido em dois blocos. O bloco 1 relacionado a usabilidade e facilidade de aprendizagem e o bloco 2, composto por questões sobre a utilidade do aplicativo. Os blocos possuem afirmações positivas e negativas para avaliação do produto, conforme ilustra o Quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros avaliados pelos participantes, UEPA - Marabá-PA – 2020.

BLOCO 1	BLOCO 2
Usabilidade e Facilidade de aprendizagem	**Utilidade do aplicativo**
1 Eu acho que gostaria de usar este aplicativo frequentemente; 2 Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo; 3 Eu achei o aplicativo fácil para usar; 4 Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este aplicativo; 5 Eu achei que as diversas funções neste aplicativo foram bem integradas;	1 Facilitou-me a o registro do balanço hídrico; 2 Dificultou-me a escrever textos e números; 3 Permitiu-me registrar mais eficientemente os valores de ganhos e perdas de líquidos; 4 Complicou a identificação de valores de entrada e saída de líquidos no paciente; 5 É uma tecnologia útil com maior fidedignidade na mensuração do balanço hídrico; 6 Ajudou-me dando agilidade no processo de mensuração do balanço hídrico assim me disponibilizando mais tempo para a assistência com o paciente; 7 Permitiu-me sistematizar o registro do balanço hídrico em um intervalo de tempo satisfatório; 8 Contém um layout de fácil manuseio.
6 Eu achei que houve muita inconsistência neste aplicativo; 7 Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse aplicativo rapidamente; 8 Eu achei o sistema muito pesado para uso; 9 Eu me senti muito confiante em utilizar esse aplicativo; 10 Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse aplicativo.	

Fonte: Instrumento de coleta de dados da pesquisa, construído pelo próprio autor.

Análise estatística

Para verificar o grau de concordância ou discordância dos participantes, optou-se pela escala de resposta psicométrica de Likert, com cinco alternativas para cada assertiva (concordo totalmente; concordo parcialmente; indiferente, discordo totalmente e discordo parcialmente). A escala de Likert em 5 níveis de concordâncias permite medir atitudes e conhecer o grau de concordância e discordância do indivíduo frente as suas respostas. Foi admitido um percentual mínimo de 70% de concordância para validação do produto em questão.

O coeficiente alfa de Cronbach foi utilizado para estimar a confiabilidade do questionário aplicado na pesquisa, através do nível de concordância entre as respostas.

As informações da caracterização amostral foram apuradas e digitadas em planilha elaborada no *software Microsoft® Office Excel® 2016*. Na aplicação da Estatística Descritiva, as informações extraídas dos questionários foram digitadas e agrupadas; em seguida foram codificados em forma de gráficos e tabelas para apresentação dos resultados.

III. RESULTADOS

O processo de validação foi realizado em dois tópicos com base no questionário de validação: validação do software e comparação entre o cálculo manual e o realizado pelo aplicativo.

Avaliação do funcionamento

Para mensurar o grau de satisfação dos participantes com o produto, foi realizado a soma da pontuação alcançada, de acordo com o valor da escala de Likert e calculado o percentual em relação ao valor total possível de ser alcançado.

A parte 1 do questionário avaliou a Usabilidade e Facilidade de aprendizagem, sendo cinco questões de avaliação de fatores positivos e cinco, com fatores negativos. Os fatores positivos avaliados, receberam pontuações entre 86% e 100% do valor total. Já os fatores negativos, ficaram entre 4.5% e 8.2%, projetando uma excelente avaliação, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação da usabilidade e facilidade de aprendizagem, UEPA - Marabá-PA – 2020.

Sobre a usabilidade e facilidade de aprendizagem		Pontuação Recebida	% Alcançado
Fatores Positivos	Usuários aprenderiam facilmente	43	86.0%
	Boa integração de funções	49	98.0%
	Usaria com frequência	50	100.0%
	Facilidade de uso	50	100.0%
	Confiança em usar o aplicativo	50	100.0%
Fatores Negativos	Dificuldade no uso	10	4.5%
	Desnecessariamente complexo.	12	5.5%
	Necessidade de suporte técnico.	14	6.4%
	Necessidade de aprender tarefas para usá-lo	14	6.4%
	Muito complicado	18	8.2%
Valor Global Usabilidade e Facilidade		**475**	**95.0%**

Fonte: Protocolo aplicado

Avaliação da utilidade

A parte 2 do questionário avaliou a utilidade do aplicativo através de 8 perguntas, sendo seis questões de avaliação de fatores positivos e duas, com fatores negativos. Os fatores positivos avaliados, receberam pontuações entre 94% e 100% do valor total. Já os fatores negativos ficaram entre 20% e 38%, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Avaliação da utilidade do aplicativo - Marabá-PA – 2020.

Sobre a utilidade do aplicativo		Pontuação Recebida	% Alcançado
Fatores Positivos	Permitiu sistematizar o registro do balanço hídrico em um intervalo de tempo satisfatório.	47	94.0%
	Contém um layout de fácil manuseio.	47	94.0%
	Facilitou-me a o registro do balanço hídrico.	50	100.0%
	Permitiu a registrar mais eficientemente os valores de ganhos e perdas de líquido.	50	100.0%
	É uma tecnologia útil com maior fidedignidade na mensuração do balanço hídrico.	50	100.0%
	Ajudou na agilidade no processo de mensuração do BH, disponibilizando mais tempo para a assistência,	50	100.0%
Fatores Negativos	Dificultou a escrever textos e números.	19	38.0%
	Complicou a identificação de valores de entrada e saída de líquidos no paciente.	10	20.0%
Valor Global da Utilidade do aplicativo		**385**	**96.3%**

Fonte: Protocolo aplicado

Avaliação geral

Tabela 3 - Avaliação geral para validação do aplicativo, UEPA - Marabá-PA – 2020.

Critérios para validação do aplicativo	Pontuação Recebida	% Aprovação	Avaliação
Usabilidade e Facilidade de aprendizagem	475	95.0%	Validado
Utilidade do aplicativo	385	96.3%	Validado
Avaliação Geral	**860**	**95.6%**	**Validado**

Fonte: Protocolo de pesquisa

A usabilidade e facilidade de aprendizagem alcançou 475 da pontuação máxima de 500 pontos (95.0%) e a utilidade alcançou 385 pontos, de 400 possíveis (96.3%). No geral, a avaliação do produto alcançou 860 pontos de 900 pontos possíveis (95.6%). Com o resultado alcançado o software foi considerado validado para uso dos profissionais, conforme tabela 3.

Avaliação de consistência do instrumento

No que se refere a mensuração do grau de confiabilidade, optou-se pelo índice de Alfa de Cronbach. Ele é aplicado quando se pretende medir a confiabilidade da consistência interna de uma escala ou a magnitude da correlação dos itens presentes em um instrumento. Este estudo obteve valor de alfa de 0,82 sendo considerado de um índice de boa consistência interna e confiabilidade aceitável dentro da proposta. (BONETT E WRIGHT, 2014).

Comparação entre os meios de cálculo

Para comparação entre os resultados dos cálculos realizados no formulário impresso e aqueles feitos com uso do aplicativo, foram realizadas simulações de cálculos e, registrados os acertos e erros ocorridos.

Dos 30 cálculos realizados utilizando o formulário impresso, foram identificados 4 erros (13.3%) de cálculos. Já os cálculos realizados através do aplicativo, não apresentaram erros em seus resultados finais, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Resultados das simulações de cálculos de balanço hídrico, UEPA - Marabá-PA – 2020.

Meio de cálculo	Acertos	Erros	%Erros
Formulário impresso	26	4	13.3%
Aplicativo Hydric	30	0	0.0%

Fonte: Protocolo aplicado

IV. DISCUSSÃO

Os processos de validação de softwares para a saúde são de extrema importância para a confiabilidade do sistema, pois, de acordo com o Guia de Validação de Sistemas Computadorizados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa (2010), este processo de validação visa garantir que esse sistema produza informações e dados confiáveis e que atendam a um conjunto de requisitos definidos.

Pelos resultados apresentados acima, vê-se claramente que o software Hydric está sendo executado de maneira consistente, conforme o que foi planejado. Não foram reportados erros de funcionalidade e o índice de usabilidade e facilidade de aprendizagem foram significativos. Ademais, acerca da utilidade do aplicativo os testes permitiram perceber quais os principais pontos positivos e aqui ressalta-se a facilidade para o registro do balanço hídrico e a fidedignidade na mensuração, uma vez que comparado com a versão impressa não apresentou erros no cálculo final.

Verifica-se ainda que a avaliação geral dos usuários participantes da pesquisa, o aplicativo teve uma aprovação de 95%, este resultado é significativo para demonstrar que o aplicativo Hydric é útil e confiável. Pelos índices adotados e o método aplicado houve a validação do mesmo pelos profissionais da enfermagem que participaram da pesquisa.

V. CONCLUSÃO

Com o resultado alcançado o software foi considerado validado para uso dos profissionais da enfermagem, apresentando um grau de confiabilidade acima do parâmetro mínimo exigido, podendo ser utilizado para mensurar o balanço hídrico de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva.

REFERÊNCIAS

[1] Gums L da S, Souza J dos S, De Souza LP. Mapeamento dos registros de balanço hídrico em uma unidade de terapia intensiva pública no interior sul da Amazônia Legal. Revista Eletrônica Acervo Saúde. 2021 Feb 23;13(2):e6279.

[2] Ávila MON, Rocha PN, Zanetta DMT, Yu L, Burdmann E de A, Ávila MON, et al. Water balance, acute kidney injury and mortality of intensive care unit patients. Brazilian Journal of Nephrology [Internet]. 2014 Sep 1 [cited 2021 Jan 26];36(3):379–88. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-28002014000300379&script=sci_arttext&tlng=en

[3] Novais AR de O, Brito RR dias, Yamanishi VF, Gonçalves AN de J, Fernandes BKR, Paiva MP, et al. Resposta endócrino metabólica: revisão de literatura/ Endocrine metabolic response: a review of the literature. Brazilian Journal of Development [Internet]. 2021 Oct 16 [cited 2022 Apr 1];7(10):97516–22. Available from: https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/37838/pdf

[4] Fernandes DS. MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO INTRA-OPERATÓRIO. Repositorio-aberto. 2012. Available from: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/62218/2/MTODOS%20DE%20DETERMINA%C3%83O%20DO%20BALANO%20HDRICO%20INTRAOPERATRIO.pdf

[5] Elbashier OE, Hamza AA. Postoperative Fluid Management in Emergency Abdominal Surgery in Omdurman Teaching Hospital. Gezira Journal of Health Sciences [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2022 Apr 1];15(1). Available from: http://journals.uofg.edu.sd/index.php/gjhs/article/view/1343/1419

[6] Risso Vazquez A, Masevicius F, Giannoni R, Dubin A. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2011 [cited 2022 Apr 1];23(2):170–5. Available from: https://www.scielo.br/j/rbti/a/JSfjY8zdZKcykL66tyCLwyQ/?format=pdf&lang=pt

[7] JP Copertino, E. Costa, C. Barsottini, M. de Paiva Guimarães e VF Martins, "Balanço hídrico de doentes em unidades de cuidados intensivos e semi-intensivos", 2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) , 2017, pp. 1-6, doi: 10.23919/CISTI.2017.7975810.

[8] Boehm, D., & Menke, H. (2021). Sepsis in Burns-Lessons Learnt from Developments in the Management of Septic Shock. Medicina (Kaunas, Lithuania), 58(1), 26. https://doi.org/10.3390/medicina58010026

[9] Figueiredo MAG, Nazareth CAL, Souza LA, et al. Balanço hídrico em unidade de terapia intensiva. Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro. 2021;11:e4286. [Acesso_____];Disponível em:______. DOI:http://doi.org/10.19175/recom.v11i0.4286.

[10] Arais, A. G. C., da Rosa, V. S., Sakamoto, V. T. M., Blatt, C. R., & Caregnato, R. C. A. (2021). Protocolos na enfermagem: relato de experiência de uma disciplina sobre tecnologias em saúde. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 13(8), e8380-e8380.

[11] SILVA, João Batista Andrade da. SBHÍDRICO – uma proposta de aplicação móvel para gerenciamento e controle de volumes de liquidos administrados em pacientes. Orientador: Edvar da Luz Oliveiro. 2019. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2019.